

ETUDE DE LIMITATION DES RISQUES DE FLUCTUATIONS DES COÛTS DE DENEIGEMENT

Kunihiro Kishi* et Keiichi Satoh**

*Graduate School of Eng., Hokkaido University
North 13 West 8, Sapporo, Japan
TELEPHONE-TELECOPIE +81-11-706-6216

E-mail : kishi@eng.hokudai.ac.jp

**Graduate School of Eng., Hokkaido University
North 13 West 8, Sapporo, Japan
TELEPHONE +81-11-706-6209/
TELECOPIE +81-11-706-6216

E-mail : kkaku@eng.hokudai.ac.jp

1. Résumé

Pour les autorités locales des régions froides et enneigées, le déneigement est un service public important. Toutefois, il diffère par certains côtés d'autres travaux publics. Le coût du déneigement fluctue considérablement d'une année sur l'autre car il dépend des chutes de neige. Par conséquent, les autorités locales ont été contraintes d'établir un budget de déneigement supplémentaire annuel.

De plus, l'introduction de la PFI pour les travaux publics a été envisagée au Japon ces dernières années. Si l'on applique la PFI au déneigement, il faut tenir compte du partage des risques car le degré de fluctuation des coûts est lié à un risque pour l'investisseur. Du fait de la forte fluctuation des coûts du déneigement, l'application de la PFI au déneigement constitue un défi de taille.

A Sapporo, la moyenne des chutes de neige est d'environ 480 cm. Les années de fortes chutes de neige, la hauteur est de 600 cm et, les années de faibles chutes de neige, elle est de 300 cm. Les fluctuations sont très fortes. Le déneigement à Sapporo a connu d'énormes progrès depuis les Jeux Olympiques d'Hiver de Sapporo, en 1972. Son coût a également augmenté avec la progression du développement routier et du nombre de véhicules en circulation. Récemment, il s'est monté à environ 10 milliards de yens par an.

Cette étude propose une assurance déneigement pour limiter les risques de fluctuation des coûts de déneigement, afin de permettre l'application de la PFI au déneigement. Le cas de Sapporo est étudié. Nous analysons le rapport entre le coût du déneigement et la hauteur des chutes de neige et nous montrons comment la mise en place de l'assurance égalise le coût du déneigement. Dans l'étude de cas, la fluctuation la plus forte avant la mise en place de l'assurance s'élevait à 6 milliards de yens et l'assurance a ramené ce montant à 4 milliards de yens, soit une diminution de 33,3 %.

2. Introduction

Pour les autorités locales des régions froides et enneigées, le déneigement est un service public important. Toutefois, il diffère par certains côtés d'autres travaux publics. Le coût du déneigement fluctue considérablement d'une année sur l'autre car il dépend des chutes de neige. Par conséquent, les autorités locales ont été contraintes d'établir un budget de déneigement supplémentaire annuel.

De plus, l'introduction de la PFI pour les travaux publics a été envisagée au Japon ces dernières années. Si l'on applique la PFI au déneigement, il faut tenir compte du partage des risques car le degré de fluctuation des coûts est lié à un risque pour l'investisseur. Du fait de la forte fluctuation des coûts

du déneigement, l'application de la PFI au déneigement constitue un défi de taille.

Cette étude propose une assurance déneigement pour limiter les risques de fluctuation des coûts de déneigement, afin de permettre l'application de la PFI au déneigement. Le cas de Sapporo est étudié.

Nous analysons le rapport entre le coût du déneigement et la hauteur des chutes de neige et nous montrons comment la mise en place de l'assurance égalise le coût du déneigement.

3. Chutes de neige et déneigement à Sapporo

3.1 Situation générale des chutes de neige

La figure 1 montre les chutes de neige à Sapporo pour chaque année de 1953 à 1997. Les années de fortes chutes, la hauteur de neige atteint 600, les années de faibles chutes, elle n'atteint que 300 cm. La hauteur moyenne est de l'ordre de 480 cm. Les fluctuations sont très fortes.

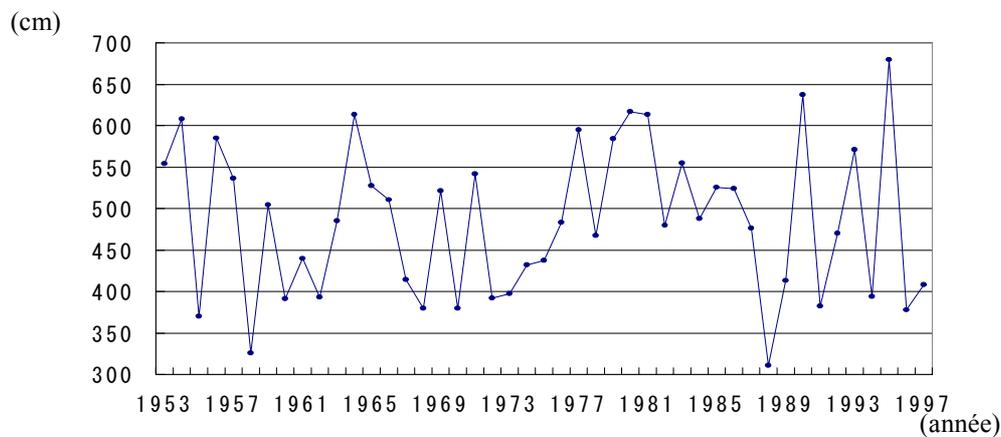


Figure 1. Chutes de neige annuelles à Sapporo

3.2 Plan "Neige Sapporo 21"

Le déneigement à Sapporo a fait de gros progrès à la suite des fortes chutes de neige de 1967 et des Jeux Olympiques d' Hiver, en 1972. Les fortes chutes de neige de 1967 ont provoqué des embouteillages à Sapporo et la circulation a été rétablie grâce au déneigement réalisé par la Protection Civile. Pour le bon déroulement des Jeux Olympiques de Sapporo, un service de déneigement a été mis en place et a procédé à un déneigement rapide.

A Sapporo, le cadre général du plan "Neige Sapporo 21" a été le suivant.

(1) Définition du niveau de déneigement

Le niveau de déneigement est défini en fonction de l'importance de chaque route.

(2) Amélioration des installations de déneigement

Les réservoirs de fonte de la neige et les systèmes de chauffage des chaussées sont améliorés.

(3) Système de déneigement multi-zones

Les quartiers de Sapporo sont divisés en fonction des indications des associations de riverains, le déneigement des chaussées, le déneigement des trottoirs et le transport de la neige sont effectués dans chaque zone.

(4) Système de partenariat pour le déneigement

La ville de Sapporo et les habitants paient conjointement le coût du déneigement. Les résidents, le secteur privé et la ville de Sapporo collaborent au déneigement.

3.3 Coût du déneigement

Le déneigement à Sapporo a connu d'énormes progrès depuis les Jeux Olympiques d'Hiver de Sapporo, en 1972. Son coût a également augmenté avec la progression du développement routier et du nombre de véhicules en circulation. Récemment, il s'est monté à environ 10 milliards de yens par an (Figure 2). En étudiant les opérations de déneigement et le montant de chaque poste de déneigement depuis 1989, lorsque les effets de la croissance économique et les changements d'extension des routes, etc. sont devenus négligeables, nous avons analysé le rapport entre les chutes de neige et le coût du déneigement.

(milliers de yens)

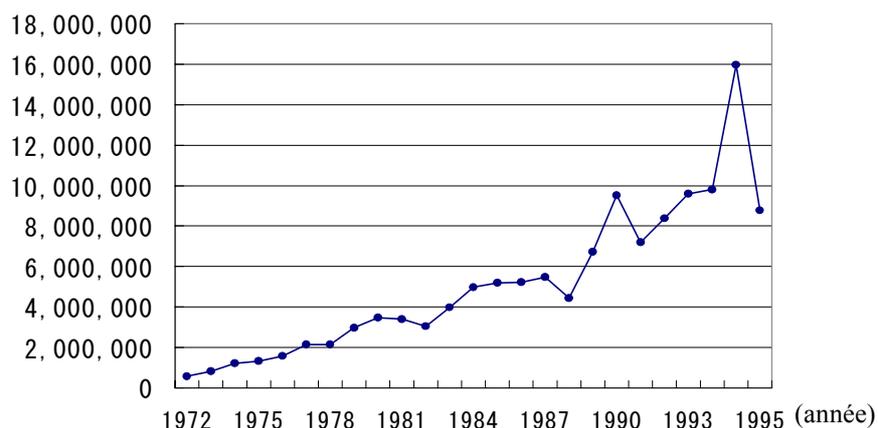


Figure 2. Coût du déneigement à Sapporo

Le tableau 1 montre le coût de chaque poste de déneigement en fonction de la durée de son exécution. Il apparaît que le coût du transport est supérieur au coût du déneigement et que le coût du transport de la neige a tendance à être élevé les années de fortes chutes de neige. Les fluctuations du coût du déneigement des trottoirs est inférieur à celui du déneigement des chaussées et du transport de la neige.

Tableau 1. Coût du déneigement et du transport (milliers de yens / km)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Chutes de neige annuelles (cm)	413	637	382	470	571	394	680	378
Déneigement des chaussées	391	515	461	416	358	536	662	552
Déneigement des trottoirs	269	346	235	241	294	283	286	269
Transport de la neige	1946	2990	1852	2844	2752	2219	4289	1376

4. Introduction de la PFI pour le déneigement

4.1 Type et avantage de la PFI dans le déneigement

Dans cette étude, nous proposons d'utiliser la PFI (Private Finance Initiative, initiative de financement privé) pour le déneigement. Le secteur privé gère tout ce qui concerne le déneigement et les autorités locales paient le coût qui a été attribué jusqu'à présent comme coût du déneigement au secteur privé. Grâce à la mise en place de ce système, les autorités locales versent une somme fixe au secteur privé, fixée contractuellement, et n'ont pas besoin d'établir un budget de déneigement supplémentaire. Cette solution est avantageuse dans la mesure où les dépenses de déneigement

deviennent fixes. Du point de vue du secteur privé, lorsque les chutes de neige sont peu abondantes, les recettes issues du déneigement sont elles aussi peu importantes. En revanche, il peut obtenir chaque année des recettes fixes au titre du contrat de PFI.

Par ailleurs, le coût du déneigement est jusqu'à présent payé sur la base du contrat annuel conclu entre les autorités locales et le secteur privé, ce qui a fait obstacle à la VFM (Value for Money, optimisation des ressources). Grâce à la mise en place de la PFI, l'évaluation du niveau de déneigement devient stricte et il faut améliorer la qualité du déneigement à coûts fixes. On considère qu'on atteint ainsi l'optimisation des ressources.

4.2 Risque et responsabilité de la PFI dans le déneigement

En ce qui concerne le risque et la responsabilité de la PFI dans le déneigement, le secteur privé supporte le risque de la gestion et les autorités locales supportent le risque que le secteur privé maintienne le niveau de déneigement voulu.

Pour la gestion du risque de déneigement, il existe un risque d'accident et de quantité de chutes de neige. On peut dire que le plus gros risque est constitué par la "fluctuation des chutes de neige". Cette étude montre que l'assurance déneigement réduit les fluctuations des coûts du déneigement et devient incitative, pour le secteur privé, pour l'acceptation du contrat de déneigement.

5. Principe de l'assurance déneigement

Pour l'assurance déneigement, l'indemnisation du déneigement doit être égale à la prime d'assurance totale versée chaque année, à long terme (Figure 3).

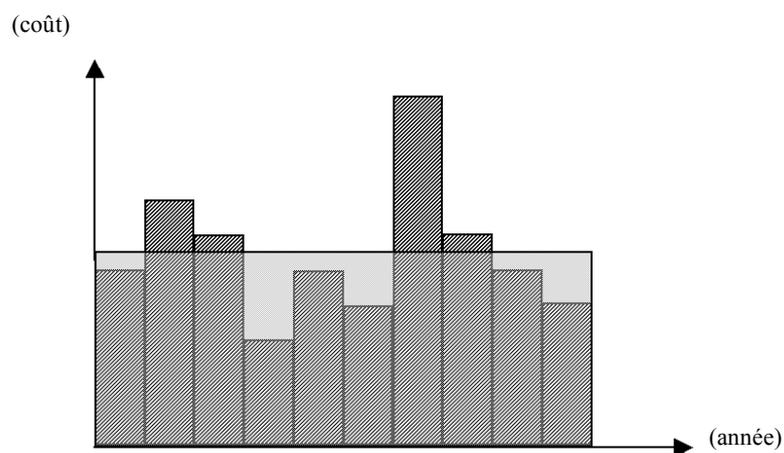


Figure 3. Principe de l'assurance

Les barres de la figure 3 représentent les coûts totaux du déneigement pour chaque année selon la méthode actuelle. Le rectangle représente la prime d'assurance déneigement totale. Les deux surfaces, c'est-à-dire le coût total, sont égales. Ainsi, le principe d'égalité entre les recettes et les dépenses, qui constitue le principe fondamental de l'assurance, est respecté. Dans la pratique, il y aurait une redevance de base et une redevance supplémentaire (bénéfice, etc.), dont le total serait égal à la prime

d'assurance. En principe, la prime d'assurance doit correspondre au paiement de l'assurance. Toutefois, le coût est légèrement supérieur au paiement en raison de la redevance supplémentaire.

6. Calcul de l'assurance déneigement

Nous avons calculé le coût hypothétique du déneigement comme le produit de l'unité de base moyenne de déneigement (23 867 830 yens / cm) pour les années 1994-1996 et le volume de chutes de neige à Sapporo pour chaque année de 1953 à 1997. Nous avons utilisé une période hypothétique de cinq ans qui prenait comme hypothèse un coût du déneigement de 8, 10, 12, 12 et 14 milliards de yens par an.

Le choix de l'assurance a pris trois cas comme hypothèses : indemnisation intégrale, indemnisation avec franchise et indemnisation avec franchise et paiement maximal. L'*indemnisation intégrale* décrit le cas dans lequel le coût total du déneigement fait l'objet de l'indemnisation. L'*indemnisation avec franchise* signifie que l'assureur paie uniquement les coûts qui dépassent une limite inférieure (la franchise). L'*indemnisation avec franchise et maximum* signifie que l'assureur paie uniquement les coûts qui dépassent une limite inférieure (la franchise) et pas au-delà d'une limite supérieure (le paiement maximal). Dans les cas où il y a une franchise, les autorités locales paient le montant de la franchise chaque année.

Tableau 2. Hypothèse pour l'assurance déneigement (milliards de yens)
(indemnisation avec franchise et maximum)

Coût du déneigement pris comme hypothèse	8	10	12	12	14	56
Coût supporté par l'assureur	0	0	2	2	2	6
Coût supporté par les autorités locales	8	10	10	10	12	50
Prime d'assurance de base	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	6
Prime d'assurance supplémentaire	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,3
Prime d'assurance totale	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	6,3
Paiement total	9,26	11,26	11,26	11,26	13,26	56,3
Fluctuation maximale	4	Augmentation	0,03			
% de diminution de la fluctuation	33,3 %	% d'augmentation	0,536 %			

Avec le coût du déneigement pris comme hypothèse pour chaque année, la prime d'assurance de base a été fixée comme une fraction de paiement. Prenons l'exemple de l'assurance qui couvre le coût de déneigement de 10-12 milliards yens et dont la prime d'assurance supplémentaire est égale à 5 % de la prime nette (Tableau 2). Le total sur cinq ans de 6 milliards yens devient l'objet. Il est calculé de la manière suivante : 2 milliards yens (pour la première année, lorsque le coût du déneigement est de 12 milliards yens) + 2 milliards yens (pour la deuxième année, lorsque le coût du déneigement est de 1,2 milliard yens) + 2 milliards yens (pour l'année où le coût du déneigement est de 14 milliards yens, parce que le paiement de l'assurance est fixé à un maximum de 12 milliards yens). Par conséquent, le coût du déneigement supporté par l'assureur sur 5 ans est de 6 milliards yens et la prime d'assurance de base est d'1,2 milliard yens pour chacune de ces années. Les primes d'assurance supplémentaires sont de 0,06 milliard yens par an, soit un total, sur cinq ans, de la prime de base plus la prime supplémentaire qui s'élève à 1,26 milliard de yens par an.

Le coût supporté par les autorités locales devient 8, 10, 10, 10 et 12 milliards yens pour chaque année correspondante. Le coût total supporté par les autorités locales devient 9,26, 11,26, 11,26, 11,26,

13,26 milliards yens pour chaque année.

La plus forte fluctuation avant la mise en place de l'assurance était de 6 milliards yens (14 milliards yens - 8 milliards yens = 6 milliards yens). L'assurance a ramené cette somme à 4 milliards yens (13,26 milliards yens - 9,26 milliards yens = 4 milliards yens), soit une diminution de 33,3 %. Le coût supporté par les autorités locales a augmenté de 0,06 milliard yens par an (prime supplémentaire). Après la mise en place de l'assurance, le coût total supporté par les autorités locales a augmenté de 0,3 milliard yens (soit 0,06 milliard yens \times 5), ce qui représente une augmentation de 0,536 %.

Pour les autorités locales, le pourcentage de diminution de la fluctuation devrait être important et le pourcentage d'augmentation des coûts devrait être faible. Si l'on tient compte de la tranquillité d'esprit des autorités locales en l'absence de limite supérieure, il faut supprimer cette limite supérieure.

7. Conclusion

Au Japon, nous avons considéré qu'il fallait éviter le risque à long terme. Le choix du risque qui nous apportera le plus d'avantages à l'avenir est important. Il est également important de se protéger contre le risque.

La mise en place de l'assurance déneigement égalise les dépenses annuelles de déneigement. Il est prouvé qu'on peut ainsi se protéger contre les risques de fluctuation des coûts et que nous pouvons mettre en place la PFI pour le déneigement.

Il est nécessaire de continuer à se protéger contre le risque de l'assurance déneigement en le mettant en place dans de nombreuses villes et en fixant un niveau de déneigement adapté.

8. Références

Sapporo District Meteorological Observatory (1954-1998). "Meteorological Phenomenon Monthly Report" (en japonais).

Construction Bureau, Sapporo City (1990-1995). "Snow Removal Business Report" (en japonais).